

Abstract (Basic): DE 4446726 A

The method uses a piston blank (1) produced by the forging method. The ring shaped recess (7) is achieved by chip removal machining.

The cooling channel (8), which is open below, is also made by chip removal machining. The hub bores (9) are attached and the external contour of the piston (6) is finish machined. The cooling channel is closed by a covering ring (10).

USE/ADVANTAGE - Especially suitable for a diesel engine; produces a single part piston without the use of casting cores.

Dwg.3/4

BEST AVAILABLE COPY



⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENTAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 44 46 726 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 23 P 15/10**  
B 21 K 1/18  
F 02 F 3/20  
F 04 B 53/14

②① Aktenzeichen: P 44 46 726.5  
②② Anmeldetag: 24. 12. 94  
④③ Offenlegungstag: 27. 6. 96

**DE 44 46 726 A 1**

⑦① Anmelder:  
Mahle GmbH, 70376 Stuttgart, DE

⑦② Erfinder:  
Kemnitz, Peter, 71397 Leutenbach, DE

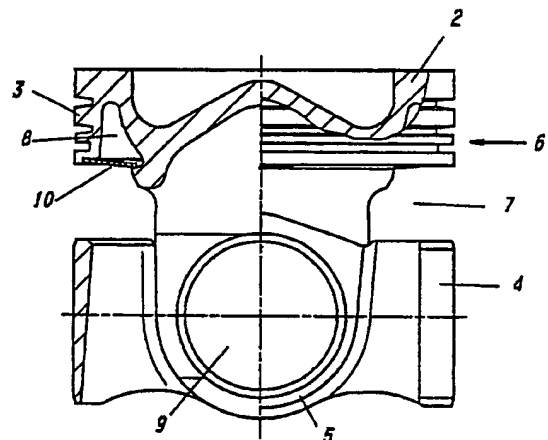
⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE	35 02 248 C1
DE-PS	13 01 629
DE-PS	11 65 934
DE-PS	8 30 587
DE-PS	6 95 877
DE	42 08 037 A1
DE	41 34 530 A1
DE	41 34 529 A1
DE	41 12 889 A1
DE-OS	21 30 736
US	48 47 984
US	34 64 100

⑤④ Verfahren zur Herstellung eines einteiligen Kühlkanalkolbens

⑤⑦ Um einen einteiligen Kolben (6) mit geschlossenem Kühlkanal (8) im Bereich des Kolbenringbandes (3) und einer Ausnehmung (7) zwischen Kolbenringband (3) und kastenförmigem Kolbenschaft (4) zu erhalten, wird ein Verfahren mit folgenden Schritten vorgeschlagen:

- ein Kolbenrohling (1) wird im Schmiedeverfahren hergestellt,
- die ringförmige Ausnehmung (7) wird durch spanabhebende Bearbeitung angebracht, wobei deren axiale Höhe mindestens der axialen Höhe des Kühlkanals (8) entspricht,
- der nach unten offene Kühlkanal (8) wird mittels spanabhebender Bearbeitung eingebracht,
- Nebenbohrungen (9) werden angebracht und die Außenkontur des Kolbens (6) fertigbearbeitet,
- der unten offene Kühlkanal (8) wird durch einen zweigeteilten Abdeckring (10) verschlossen.



**DE 44 46 726 A 1**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines einteiligen Kühlkanalkolbens mit den Merkmalen nach dem Anspruch 1.

Ein derartiger aus Stahl im Gießverfahren hergestellter Kolben ist aus der Praxis bekannt. Um hierbei einen geschlossenen Kühlkanal zu erhalten, müssen auslösbbare Gießkerne verwendet werden, die das Herstellungsverfahren verkomplizieren und verteuern.

Vorliegende Erfindung beschäftigt sich mit dem Problem, auf konstruktiv einfache Weise einen einteiligen Kühlkanalkolben herzustellen, der einen geschlossenen Kühlkanal aufweist.

Gelöst wird dieses Problem mit einem Verfahren zur Herstellung eines einteiligen Kühlkanalkolbens mit den Merkmalen nach dem Kennzeichen des Anspruchs 1.

Vorteilhafte Ausgestaltungen nach der Erfindung sind in den Unteransprüchen enthalten.

Zum Stand der Technik ist noch auf die Ausführung eines Gelenkkolbens (Pendelschaftkolben) hinzuweisen, bei dem der Kolbenkopf getrennt vom Kolbenschaft nur über den Kolbenbolzen mit diesem verbunden ist (siehe beispielsweise DE-OS 36 43 039). Bei einem derartigen Gelenkkolben ist im Kolbenkopf ein nach unten offener Kühlkanal vorgesehen, der durch einen geteilten Blechring verschlossen ist. Die Herstellung eines derartigen Kühlkanals ist nur durch die Zerteilung des Kolbens möglich, was jedoch zu einem erhöhten Aufwand bei der Fertigung des Gelenkkolbens führt, da z. B. der Kolbenschaft getrennt zusätzlich bearbeitet werden muß. Außerdem benötigt dieser Gelenkkolben gegenüber dem einteiligen Kolben nach der Erfindung einen längeren Kolbenbolzen, wodurch das Gewicht erhöht wird.

Ein nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellter einteiliger Kühlkanalkolben ist nachstehend anhand eines bevorzugten, in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Es zeigt

Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Kolbenrohling in Seitenansicht im Schnitt,

Fig. 2 eine Unteransicht des Kolbenrohlings,

Fig. 3 einen fertigbearbeiteten Kolben in Seitenansicht im Teilschnitt,

Fig. 4 eine Unteransicht des fertigbearbeiteten Kolbens tlw. im Schnitt.

In der Fig. 1 und 2 ist ein einteiliger Kolbenrohling 1 dargestellt, der nach einem bekannten Gesenkschmiedeverfahren hergestellt ist. Mit strichpunktierten Linien ist die Kontur des fertigen Kolbens angedeutet. Der Kolbenrohling 1 umfaßt einen Kolbenkopf 2 mit dem späteren Kolbenringband 3, einen Kolbenschaft 4 und an den Kolbenkopf 2 angehängte Kolbennaben 5 und kann aus einem schmiedbaren Stahl oder einer Al-Legierung hergestellt sein.

In der Fig. 3 und 4 ist der nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellte fertigbearbeitete Kolben 6 dargestellt. In einem ersten Verfahrensschritt wird bei dem Kolbenrohling 1 eine ringförmige Ausnehmung 7 durch spanabhebende Bearbeitung (Drehen) angebracht, wobei deren axiale Höhe geringfügig größer als die Höhe des späteren Kühlkanals 8 ist. Hierdurch wird der Kolbenkopf 2 vom Kolbenschaft 4 so getrennt, daß der Kolbenschaft 4 nur noch über die Kolbennaben 5 mit dem Kolbenkopf 2 verbunden ist. Zur Herstellung des nach unten offenen Kühlkanals 8 wird ein hakenförmiger Drehmeißel in die Ausnehmung 7 eingeführt und

durch entsprechende axiale und radiale Zustellung der Kühlkanal 8 mit seiner gewünschten Form ausgedreht. Anschließend werden Nabenbohrungen 9 in bekannter Weise eingebracht und die Außenkontur des Kolbens 6 spanabhebend fertigbearbeitet.

Zum Verschließen des nach unten offenen Kühlkanals 8 wird ein zweigeteilter Abdeckring 10 (z. B. eine geteilte Tellerfeder) vorgespannt in entsprechende Auflager am Kolbenkopf 2 eingebracht. Der Abdeckring 10 ist mit einer Zuführ- 11 und einer Abfuhröffnung 12 für das Kühlöl versehen.

Mit einem derartigen Verfahren wird auf kostengünstige Weise ein einteiliger Kolben mit geschlossenem Kühlkanal hergestellt, der aufgrund seiner freien Werkstoffwahl — geschmiedeter Stahl oder schmiedbare Al-Legierung — gegenüber im Gießverfahren hergestellte Kolben z. B. höhere Festigkeiten aufweist, so daß er für hochbelastete Dieselmotoren besser geeignet ist.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines einteiligen Kühlkanalkolbens, insbesondere für einen Dieselmotor, mit einem im Kolbenkopf auf Höhe des Kolbenringbandes ringförmig umlaufenden, geschlossenen Kühlkanal und einer zwischen Kolbenringband und kastenförmigem Kolbenschaft vorgesehenen ringförmigen Ausnehmung, wobei der Kolbenschaft mit den am Kolbenkopf angehängten Kolbennaben verbunden ist, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

- ein Kolbenrohling (1) wird im Schmiedeverfahren hergestellt,
- die ringförmige Ausnehmung (7) wird durch spanabhebende Bearbeitung angebracht,
- der nach unten offene Kühlkanal (8) wird mittels spanabhebender Bearbeitung eingebracht,
- Nabenbohrungen (9) werden angebracht und die Außenkontur des Kolbens (6) fertigbearbeitet,
- der unten offene Kühlkanal (8) wird durch einen Abdeckring (10) verschlossen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die axiale Höhe der ringförmigen Ausnehmung (7) mindestens der axialen Höhe des Kühlkanals entspricht.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Abdeckring (10) zweigeteilt ist.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur Herstellung des Kühlkanals (8) ein hakenförmiger Drehmeißel verwendet wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als Kolbenmaterial ein schmiedbarer warmfester Stahl verwendet wird.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als Kolbenmaterial eine schmiedbare Al-Legierung verwendet wird.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 1

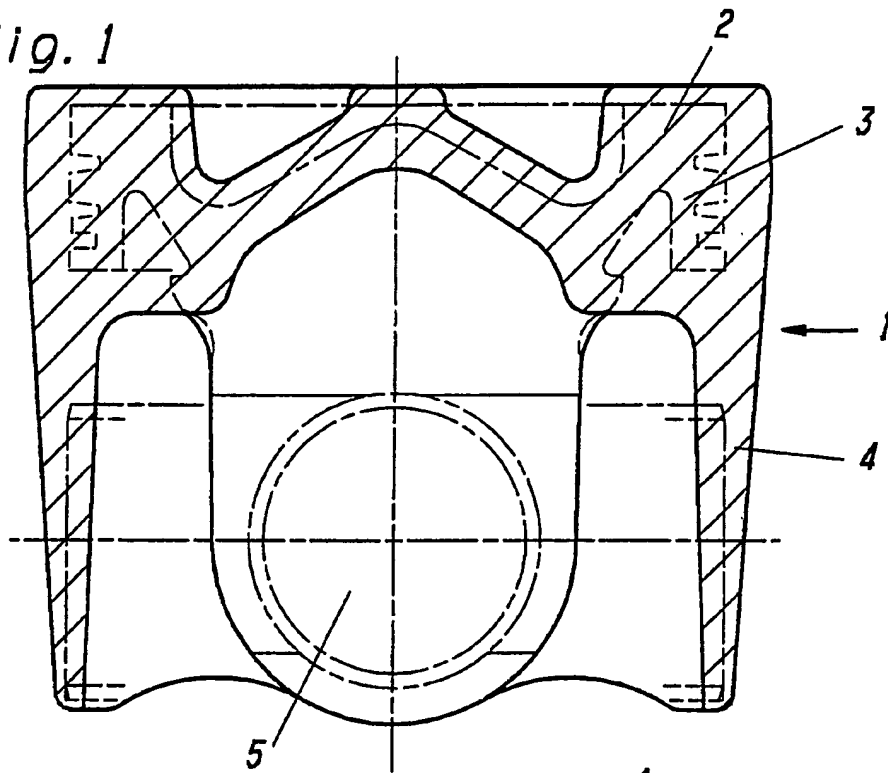


Fig. 2

